Der centrale Verlauf

des

Nervus accessorius Willisii.

Inaugural-Dissertation

der medicinischen Facultät

der

Kaiser Wilhelms-Universität Strassburg

zur Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt von

C. F. W. Roller,
approb Arzt.

Hierzu 1 Tafel.

Berlin.
Druck von G. Reimer.
1880.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät der Universität Strassburg.

Referent: Prof. Dr. **Waldeyer.**

Geschichtliche Uebersicht. — Nach den Angaben von *Burdach* [1]) bildete *Eustach* den Beinerven ab, welches wohl die erste Darstellung ist, die wir vom Accessorius besitzen.

Willis beschreibt ihn [2]) als einen zu seinem 8. Paare — als solches zählte er den Vagus — gehörigen Rückenmarksnerven. Der Vagus entstehe von den Seiten der Medulla oblongata mit, beim Menschen, mindestens 12 Wurzelfäden; „quibus", fährt er fort, „fibra insignis seu potius Nervus caeteris longe major, a spinali medulla accedit". Er bezeichnet ihn dann als Nervus accessorius und hebt nochmals ausdrücklich ihn als Rückenmarksnerven hervor [3]).

Vieussens gab ihm den Namen Accessorius Willisii [4]).

Obgleich *Willis* den Accessorius den Rückenmarksnerven zutheilte, wird ihm von sämmtlichen neueren Anatomen seit *Stilling* ein Ursprung in Rückenmark und verlängertem Mark zugewiesen. Erst *Holl*, dessen Auffassung wir später mittheilen werden, vertritt wieder *Willis* Anschauung.

---

[1]) Vom Baue und Leben des Gehirns. Leipzig 1819. I. S. 309.

[2]) Cerebri anatome. Amsterdam 1666. S. 225 f.

[3]) Quippe nervus iste spinalis u. s. w. l. c. S. 226.

[4]) *Burdach* l. c.

Stilling verfolgte die unteren Wurzeln des Beinerven, in der Höhe des 2. Cervicalnerven, bis zur vorderen grauen Substanz, in gleicher Ebene mit dem Centralcanal [1]). Die oberen Wurzeln bringt *Stilling* in Verbindung mit einem neben und hinter dem Centralkanal gelegenen Kern [2]), dessen Entdecker er ist. Dieser Kern ist nach *Stilling* mit dem Hypoglossuskern durch seine Fasern auf das Innigste und Vielfachste verbunden. Die Zellen seien Spinalkörper der kleineren Gattung. Der Kern beginne in der Höhe der obersten Wurzeln des ersten Halsnervenpaares und nehme nach oben an Umfang zu. Der Vaguskern ist nach *Stilling* [3]) die unmittelbare Fortsetzung des Accessoriuskerns nach oben [4]).

Wir fügen hier ein, dass *Foville* [5]) den uns beschäftigenden Nerven vom Seitenstrang, speciell von der von ihm entdeckten Kleinhirnseitenstrangbahn entspringen lässt.

Die nachherigen Autoren folgten, namentlich was den Zusammenhang mit dem Kern betrifft, den Angaben *Stilling*'s.

Ein eigenthümliches System stellte *J. von Lenhossék* auf. Er theilt [6]) die Nerven der Medulla spinalis und oblongata einem motorischen, einem sensitiven, einem gemischten und einem radialen System zu. Den beiden letztgenannten gehört nach ihm das 11. Paar an. Das Systema radiale, der centrale Theil des Plexus nervosus piae matris Purkynei, enthält mit Ausnahme der obersten zwei Wurzeln alle übrigen des Accessorius. Dessen Ursprünge reichen bis in die Höhe des 2. Lendennervenpaares, wo sich die Vorderhörner nach hinten zu in dornartige Verlängerungen ausziehen. Den Oblongata-

---

[1]) *Stilling* und *Wallach*, Untersuchungen über den Bau des Nervensystems. 2. Heft. Untersuchungen über die Textur und Function der Medulla oblongata. Von Dr. *B. Stilling*. Erlangen 1843.

[2]) l. c. S. 23 ff.

[3]) l. c. S. 38.

[4]) In seinen „Neuen Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks", Cassel 1859, sagt *Stilling* S. 331, dass seine späteren Untersuchungen ihn von der Richtigkeit seiner ersten Angaben überzeugt hätten.

[5]) Traité complet de l'anatomie, de la physiologie et de la pathologie du système nerveux cérébro-spinal. Paris 1844. S. 531 f.

[6]) Neue Untersuchungen über den feineren Bau des centralen Nervensystems des Menschen. Wien 1858. S. 26 ff.

Ursprung des Accessorius handelt *von Lenhossék* mit demjenigen des Vagus und des Glossopharyngeus, als mit diesen das gemischte System des Bulbus rhachidicus darstellend, gemeinschaftlich ab. Einen begrenzten Accessoriuskern beschreibt er nicht, sagt vielmehr, die Grenze zwischen den einzelnen centralen Bahnen des Nervus accessorius und Vagus lasse sich nicht bestimmen.

Schröder van der Kolk behandelt den Nervus accessorius mehr beiläufig, in dem Abschnitt über „die Kreuzung der Nerven im verlängerten Marke“ [1]). Den Kern beschreibt er im Wesentlichen übereinstimmend mit *Stilling*.

Sehr eingehend bespricht *Clarke* [2]) in seinen verschiedenen Abhandlungen den centralen Verlauf des Accessorius. Ihm gelang es, die Wurzelbündel dieses Nerven im Halsmark und im unteren Theile der Medulla oblongata bis zu den vorderen s. g. motorischen Zellen der Vordersäule zu verfolgen.

Schon in seiner ersten Abhandlung [3]) beschreibt er dieses Verhalten, wenigstens für einen starken Ast des Nerven.

In einer späteren [4]) erwähnt er Wurzeln des Accessorius bis zum 6. oder 7. Halsnerven herab. Sie treten nach *Clarke* in der Fissura posterior lateralis mit den hinteren Wurzeln der Cervicalnerven aus, die oberen Wurzelbündel entspringen in unregelmässiger Weise von der hinteren Hälfte der Seitenstränge. Im unteren Theil der Medulla oblongata gehen mehrere breite Bündel direct einwärts nach der Seite der grauen Substanz, mitten zwischen Vorder- und Hinterhorn oder ein wenig unterhalb des Centralkanals. Hier biegen sie sich unter beinahe rechten Winkeln nach vorn, nach den Vorderhörnern, wo ihre Fasern sich mit denen der vorderen Wurzeln in einer Zellgruppe mischen und von ihnen sondern (separate and mingle).

---

[1]) Bau und Functionen der Medulla spinalis und oblongata u. s. w. Deutsch von *Theile*. Braunschweig 1859. S. 96ff.

[2]) Researches into the structure of the spinal chord. Philosophical transactions. London 1851. Researches on the intimate structure of the brain. Ibid. 1858, 1859, 1868.

[3]) l. c. 1851.

[4]) Ibid. 1858. S. 252.

Höher oben, gerade am Ende der Pyramidenkreuzung, nehmen ähnliche Bündel denselben Verlauf, nach vorn zwischen die Ueberbleibsel der Vorderhörner. An der Stelle, wo sie sich umbiegen, findet sich bei Thieren eine besondere Gruppe von Zellen von beträchtlichem Umfang, welche ihre Fortsätze nach aussen, nach dem Seitenstrang senden. Beim Menschen ist der ganze seitliche Theil der grauen Substanz mit ovalen, birnförmigen, runden und spindelförmigen Zellen angefüllt, welche mehr oder weniger pigmentirt, durchschnittlich von geringer Grösse sind und dicht gestreut oder wenigstens nicht in isolirte Gruppen gesammelt liegen. Einige dieser Zellen erstrecken sich hinter den Kanal und an seine Seite und tragen dazu bei, den centralen Kern des Nervus accessorius zu bilden. Gegen diesen Kern ziehen die übrigen oberen Wurzeln des Nerven einwärts und rückwärts.

Auch *Deiters* verfolgte [1]) den Accessorius zu den Zellen der Vordersäule. Dabei kannte er die analoge Beobachtung *Clarke*'s nicht. Er polemisirt [2]) gegen diesen und *v. Lenhossék*, weil diese Forscher den Nerven nur bis zu den Zellen der Formatio reticularis verfolgt hätten. Die oberen Wurzeln bringt auch er mit dem *Stilling*'schen Kern in Verbindung [3]). Er hatte sich, wie aus seiner Disposition [4]) hervorgeht, vorgesetzt „eine histologische Schilderung des Accessoriuskernes mit Allem, was dasu gehört, Natur der Zellen, Verschiedenheiten, Nachbarschaft zum Ganglion postpyramidale“ zu geben. Wie *Lenhossék* rechnet er den Accessorius gemeinschaftlich mit Vagus und Glossopharyngeus zum „gemischten System“ der Medulla oblongata, hält es freilich im Widerspruch damit für möglich, dass der Accessorius „noch rein motorisch“ sei [5]).

In ähnlicher Weise wie *v. Lenhossék* und *Deiters* weist

---

[1]) Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark des Menschen und der Säugethiere. Herausg. und bevorw. von *Max Schultze*. Braunschweig 1865. S. 291 f.

[2]) l. c.

[3]) l. c. Fig. 13. Tafel IV.

[4]) l. c. S. X.

[5]) l. c. S. 156.

Luys [1]) den Accessorius dem „gemischten System“ zu. Nach ihm begeben sich die unteren Wurzeln des Accessorius wie die hinteren Wurzeln der Cervicalnerven zu den Massen der Substantia gelatinosa, welche sie vor sich finden. Die Fasern der oberen Gruppe biegen sich leicht nach vorn und aussen, um sich in zerstreute Kerne grauer Substanz einzusenken, welche hier die grauen Vordersäulen repräsentiren. *Luys* betrachtet den Accessorius als ein Paar verbundener vorderer und hinterer Nerven, als einen gemischten Nerven von seinem Ursprung an.

Kölliker stimmt [2]) im Wesentlichen mit *Clarke* und *Stilling* überein.

Dean [3]) erkennt den Accessoriuskern in den von *Clarke* zuerst beschriebenen Zellengruppen der vorderen Portion der Posterior vesicular column und des Tractus intermedio-lateralis. Ebenso schliesst er sich bezüglich des Zusammenhanges der unteren Wurzeln des Accessorius mit den Zellen der Vordersäule an den englischen Forscher an.

Wir müssen darauf Gewicht legen, dass die Anatomen seither die unteren Wurzeln des Accessorius nicht mehr wie *Clarke*, *Deiters* und *Kölliker* zu den vorderen Zellen der Vordersäule verfolgt haben, vielmehr nur zu einer der seitlichen Ausbuchtungen der grauen Substanz.

So lässt *Meynert* [4]) die unteren Wurzeln „aus dem lateralen Fortsatz des Rückenmark-Vorderhornes“ entspringen. Unterhalb der Pyramidenkreuzung liegen nach seiner Beobachtung die Ursprungzellen in der Formatio reticularis. Die oberen Wurzeln weist auch er mit Vagus und Glossopharyngeus dem „gemischten System“ zu. Er trennt Accessorius- und Vaguskern nicht, unterscheidet eine hintere (sensible) und vordere (motorische) Ursprungsäule des „seitlichen gemischten Systems“.

---

[1]) Recherches sur le système nerveux cérébro-spinal. Paris 1865. S. 110f.

[2]) Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 5. Aufl. 1867. S. 283 und 286.

[3]) The form and structure of the gray substance of the medulla oblongata human and mannualian. Smithsonian contributions to knowledge. Washington 1870. S. 7 und 17 ff.

[4]) *Stricker*, Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipzig 1870. S. 790.

Dieser vordere Ursprungkern vertritt in der Oblongata den Processus lateralis des Vorderhornes des Rückenmarks. *Meynert* führt eine Reihe von Wurzelbündeln des „seitlichen gemischten Systemes“ auf, darunter die gemeinsame aufsteigende Wurzel der Nervi glossopharyngeus, vagus und accessorius, das „solitäre Bündel“.

Auch *Huguenin* [1]) beschreibt einen seitlichen vorderen motorischen Kern, welcher als ausserordentlich langgestreckte Zellensäule sich hinaberstreckt bis in die Höhe des 5. Halswirbels. Die Zellengruppe liegt daselbst immer der äusseren Seite des Vorderhornes an. Als obere Kerne bezeichnet er den untersten Theil der als Vaguskern bekannten Zellenanhäufung und „einen daneben liegenden Zellenhaufen, aus welchem gleichfalls Accessoriusfasern austreten“.

Stieda [2]) nimmt einen entschieden abweichenden Standpunkt ein. Nach seinen Beobachtungen gelingt eine directe Ableitung des Accessorius, Vagus und Glossopharyngeus von ihren s. g. Kernen nicht, vielmehr sind sie (mit gewissen Ausnahmen) von Längsfasern der grauen Substanz herzuleiten, verhalten sich somit wie hintere Rückenmarksnerven. Die s. g. Accessorius-, Vagus- und Glossopharyngeuskerne gehören alle einer hinter dem Hypoglossuskern gelegenen zusammenhängenden Zellenmasse an, die *Stieda* als die hintere Abtheilung des Centralkernes betrachtet. Die unteren Wurzeln des Accessorius lässt auch er den seitlichen Fortsätzen der Vorderhörner entstammen.

W. Krause hat [3]) die „Seitensäule“, welche er mit *Clarke*'s Tractus intermedio-lateralis identificirt, „unteren Accessoriuskern“ genannt und lässt [4]) die unteren Wurzeln des Nerven theils aus dieser Zellensäule theils aus der Formatio reticularis entspringen.

---

[1]) Allgemeine Pathologie der Krankheiten des Nervensystems. I. Theil. Anatomische Einleitung. Zürich 1873. S. 192 f.

[2]) Ueber den Ursprung der spinalartigen Hirnnerven. Dorpat 1873. S. 7 ff.

[3]) Handbuch der menschlichen Anatomie. I. Band. Allgemeine und mikroskopische Anatomie. Hannover 1876. S. 388.

[4]) l. c. S. 406.

Henle [1]) identificirt gleichfalls Tractus intermedio-lateralis *Clarke*, mittleres Horn *C. Krause*, seitliches Horn *Reichert*, unteren Accessoriuskern *W. Krause*. Bezüglich des s. g. oberen Kernes stimmen er und *W. Krause* mit den früheren überein.

Laura [2]), welcher übrigens ausschliesslich das verlängerte Mark des Ochsen und des Kalbes untersuchte, beschreibt den Accessoriuskern, als in der untersten Schicht der Medulla oblongata, wo der Hypoglossuskern noch nicht aufgetreten ist, zur Seite des Centralkanals gelegen, sah aber die von der Substantia gelatinosa eintretenden und die Substantia reticularis durchsetzenden Wurzelfasern des Accessorius nicht in Verbindung mit den Zellen dieses Kernes treten. Dagegen fand er im Vordersäulenrest zwei Zellgruppen mit grossen multipolaren Zellen, von denen die äussere ein Faserbündel gegen den Accessorius sendet, während dieser, seinen s. g. eigentlichen Kern blos durchsetzend, in der Richtung eben jener Gruppe verläuft. Die innere Zellengruppe schickt ihre Fasern nach der Raphe. *Laura* erklärt es für höchst wahrscheinlich, dass die der äusseren Gruppe entstammenden Fasern sich in den Accessorius einsenken und dass die Gruppe als accessorischer Kern des 11. Paares zu betrachten sei.

Holl [3]) spricht, gestützt auf mikroskopische Beobachtung von 40 Präparaten, dem Accessorius einen Ursprung in der Medulla oblongata ab und erklärt die von dort entspringenden, für Accessoriusfasern gehaltenen Wurzelfäden für solche der hinteren Wurzeln der oberen Halsnerven und die obersten für dem Vagus zugehörig.

Schwalbe [4]), dessen 2. Lieferung mir erst nach Vollendung dieser Arbeit zukam, trennt einen Accessorius vagi und einen Accessorius spinalis und verfolgt dessen graue Ursprungsmassen bis in's Dorsalmark. Die von daher stammenden

---

[1]) Handbuch der Nervenlehre des Menschen. II. Aufl. Braunschweig 1879. S. 54.

[2]) Sull' origine reale dei nervi spinali. Torino 1878. Memorie della Reale Accademia della Scienze di Torino. Ser. II. T. XXXI.

[3]) Archiv für Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Herausgegeben von *His* und *Braune* 1878. S. 491 ff.

[4]) Lehrbuch der Neurologie. 2. Lieferung. Erlangen 1880. S. 660 f.

Wurzelbündel „haben somit zunächst ein aufsteigendes longitudinales Verlaufsstück, das in der inneren Zone des Seitenstranges seine Lage findet". Sonst stimmen seine Angaben im Wesentlichen mit denen von *W. Krause* und *Henle*.

Eigene Untersuchungs-Ergebnisse.

Die folgende Darstellung bezieht sich durchweg auf Rückenmark und verlängertes Mark vom Menschen, überwiegend von Kindern vom 3. bis 8. Jahre.

Der Theil des Markes, in welchem der centrale Verlauf des Nervus accessorius Willisii am Klarsten hervortritt, ist das Halsmark vom 2. Cervicalnerven an aufwärts im Uebergang zum verlängerten Marke bis zum oberen Ende der unteren s. g. motorischen Pyramidenkreuzung.

Hier ist das Querschnittsbild dadurch vereinfacht, dass die Gruppen der grossen s. g. motorischen Zellen der Vordersäule auf zwei leicht zu unterscheidende reducirt sind, eine vordere mediale und eine vordere laterale, welche auf den einzelnen Schnitten bald eine grössere, bald eine geringere Anzahl von Zellen enthalten.

Die übrigen Gruppen dieser wohlcharakterisirten Zellen, welche wir noch näher beschreiben werden, sind geschwunden. An der Basis der Vordersäule namentlich befinden sich keine Zellen dieser Kategorie mehr, sondern in wechselnder Zahl und unregelmässiger Anordnung kleinere Elemente von verschiedener Gestalt, dahinter eine, der Basis der Hintersäule zuzuzählende, von dieser sich in den Seitenstrang erstreckende Ausbuchtung grauer Substanz, der Fortsetzung des Tractus intermedio lateralis *Clarke* nach oben entsprechend mit Zellen der gleichen Art. Auch diese werden wir noch näher zu schildern haben. Die Processus reticulares, welche sich, in der Ebene des Centralkanals, in den Seitenstrang verästeln, sind in der Höhe, welche dem 2. Halsnerven entspricht, noch wenig entwickelt. Sie nehmen höher oben zu, entsprechend dem Auftreten der aus dem Seitenstrang zur contralateralen Pyramide ziehenden Decussationsbündel.

In diesen Ebenen sieht man die Wurzel des uns beschäftigenden Nerven in breitem Strange, von einer Stelle der seit-

lichen Peripherie aus, die etwa in gleichem Niveau mit dem Centralkanal liegt, eintreten und unter leichter Krümmung mit nach hinten gewandter Convexität zur grauen Substanz ziehen, In diese tritt sie meist an der Stelle der von der Basis der Hintersäule ausgehenden Ausbuchtung, selten mehr nach hinten und noch seltener weiter nach vorn.

Auf vielen Schnitten scheint hier das Wurzelbündel aufzuhören. In den meisten Fällen aber endet der Strang abgeschnitten als solcher und zerfährt nicht in seine einzelnen Fasern, wie dies bei der Endigung von Faserbündeln in grauer Substanz der Fall zu sein pflegt. Ausserdem befindet sich das Ende des Faserzuges nicht selten an Stellen, wo gar keine Zellen liegen.

Man bekommt schon durch diese Momente den Eindruck, dass man es nicht mit einer Endigung des Wurzelbündels an der betreffenden Stelle, sondern mit einer Umbiegung zu thun habe. Diese Wahrscheinlichkeit erhöht sich dadurch, dass man an der Stelle der scheinbaren Endigung nicht selten Faserquerschnitte trifft, welche genau dasselbe Kaliber wie die Fasern des transversal verlaufenden Bündels zeigen, ja man sieht oft ein solches Wurzelbündel mit einem solchen Querschnitt direct in Verbindung treten.

Für den Verlauf in longitudinaler Richtung, als Zwischenstück zwischen dem Eintrittschenkel und dem zum Zellenheerde ziehenden sprechen endlich Bilder, welche Längsschnitte zeigen. Man sieht auf solchen compacte Faserzüge, die Seitenstrang-Decussationsbündel durchsetzen, welche im Faserkaliber mit dem Accessorius übereinstimmend, wohl diesem zuzusprechen sein dürften. In Figur 3 sind solche longitudinale Faserzüge dargestellt. Man sieht auf dem Schnitte zwei in etwas verschiedener Richtung verlaufen; es wäre indessen wohl möglich, dass beide dem Accessorius zugehören. Eine andere Bedeutung wüsste ich für diese Faserzüge nicht anzunehmen.

Fassen wir das Angeführte zusammen, so dürfen wir, wie ich glaube, nicht zweifeln, dass die Faserbündel der Accessoriuswurzeln innerhalb des Markes vielfach in die longitudinale Richtung umbiegen und eine Strecke weit in dieser verlaufen, um dann wieder die transversale einzuschlagen. Es würde

dies für die einzelnen Faserbündel ein ähnliches Verhalten bedeuten, wie es der Stamm des Facialis bei seinem bekannten schief-hufeisenförmigen Verlaufe einhält.

Ein entsprechendes Verhalten ist von *Stieda* [1]) für „die hinteren Wurzeln“ des Accessorius bei Kaninchen und Hund beobachtet worden und *Deiters* mag an etwas Aehnliches gedacht haben, wenn er bezüglich des Accessorius, Vagus und Glossopharyngeus sagt [2]): „die erste Endigungsstelle der genannten Nerven liegt nur zu einem kleinen Theile mit der eintretenden Wurzel in einer Ebene, zum anderen aber an entfernt gelegenen Stellen, zu welchen der Stamm erst durch complicirte Drehungen gelangen kann und welche daher erst durch sehr verwickelte Versuche und Schnittrichtungen sichtbar gemacht werden können“. Näher begründet und ausgeführt hat er dies in seiner fragmentarischen Darstellung nicht, und es ist nach dem Zusammenhang nicht wahrscheinlich, dass er bei der angeführten Stelle den Verlauf des Accessorius, soweit dieser zu den Zellen der Vordersäule gelangt, im Auge hatte.

Die Umbiegung in die longitudinale Richtung gilt indessen nur für einen Theil der Wurzelbündel unseres Nerven. Auf vielen Querschnitten sieht man dagegen den Faserzug, nachdem er in die graue Substanz an der bezeichneten Stelle eingetreten ist, sich unter mehr oder weniger stumpfem Winkel biegen und nach vorn zur vorderen lateralen Zellengruppe der Vordersäule ziehen. Diese betrachten wir als den, mindestens hauptsächlichen, Heerd des Nervus accessorius Willisii. Es gelingt nicht selten den vollständigen Verlauf des Wurzelbündels von der Peripherie bis zu dieser Zellengruppe zu überblicken. — Fig. 1 stellt diesen Verlauf dar.

Es ist uns gelungen, auf einem Querschnitt den Uebergang des Axencylinderfortsatzes einer Zelle jener Gruppe in eine Wurzelfaser des Accessorius zu constatiren. Wir halten die Beobachtung für so sicher, als sie überhaupt auf Schnitten gemacht werden kann. Bei dem Fasergewirr in der grauen Substanz geben aber, wie wir glauben, nur Zupfpräparate

[1]) Studien über das centrale Nervensystem der Wirbelthiere. Leipzig 1870, S. 65 f. u. S. 93.

[2]) l. c. S. 288 f.

völlige Gewissheit über den fraglichen Zusammenhang. Der Uebergang des Zellfortsatzes in den Axencylinder der Faser ist auf Fig. 2 dargestellt.

Auf vielen Schnitten, auf welchen es nicht gelingt, den gesammten Verlauf der Wurzel von der Peripherie bis zum Heerde zu überblicken, sieht man innerhalb der grauen Substanz auf dem Wege zu jener Zellengruppe ein Stück der Wurzel, nach dem Kaliber der Fasern dieser entsprechend und übereinstimmend mit den Bildern, welche den vollständigen Verlauf zeigen. Hier handelt es sich ohne Zweifel um das aus der longitudinalen Richtung wieder in die transversale umgebogene Stück der Wurzel.

Für den centralen Verlauf des Accessorius ist es somit nach unseren Beobachtungen charakteristisch, dass er nach seinem Eintritt in die graue Substanz eine entweder einfache oder doppelte Umbiegung macht, eine einfache, wenn das Wurzelbündel sich in derselben Querschnittebene nach vorn wendet, um zu seinem Heerde zu ziehen, eine doppelte, wenn es, bevor es diese Richtung einschlägt, zuvor eine Strecke weit in der Längsrichtung verläuft.

Gehen wir von den Ebenen, bei welchen wir seither verweilten, welche uns den Verlauf des Accessorius am Uebersichtlichsten zeigten, nach abwärts im Marke, so werden etwa von den Ursprungstellen des 3. Cervicalnerven an die Verhältnisse verwickelter.

Statt den zwei scharf getrennten und meist wohlumschriebenen Gruppen der grossen polyklonen Zellen haben wir hier vier Ansammlungen derselben: ausser den erwähnten zwei immerhin wohl trennbare an der Basis des Vorderhornes.

Durch die zahllosen Ausläufer dieser Zellen, welche nach allen Richtungen laufen, durch die Fasern der vorderen Wurzeln, durch diejenigen der hinteren, soweit sie bis in die Vordersäule zu verfolgen sind, durch die des Accessorius selbst, durch die Fasern, welche aus den weissen Strängen hereintreten, entsteht in der grauen Substanz ein solches Fasergewirr, dass hier das Verfolgen einzelner Züge viel schwieriger wird als höher oben, wo entsprechend der weit geringeren Zahl, wenigstens der grossen Zellen mit starken

Ausläufern, die Fasern starken Kalibers leichter zu unterscheiden sind.

Immerhin liegen für die Wahrnehmung des Accessorius auch hier die Verhältnisse insofern günstig, als seine Fasern zu denen stärksten Kalibers gehören, und als sie auf weite Strecken in compactem Strange zusammengeordnet zu bleiben und nicht auseinander zu strahlen pflegen, wie es die Fasern der vorderen Wurzeln nach ihrem Eintritt in die graue Substanz nach allen Richtungen thun. So kann man ihn auch in diesen Ebenen auf seinem Wege zur vorderen lateralen Gruppe auf vielen Schnitten erkennen. Zuweilen allerdings scheint er nach seiner Vorwärtswendung innerhalb der grauen Substanz sich zu theilen und eine Parthie seiner Fasern zu dem oft erwähnten Heerde, eine andere zu der inneren der beiden Gruppen, an der Basis der Vordersäule (einer Gruppe, welche wir die hintere mediale nennen) zu senden.

In dieser Weise trifft man den Accessorius im Halsmark herab bis zu verschiedenen Tiefen, meist bis etwa zum 5. Cervicalnerven. Die Angaben *von Lenhossék*'s, dass er bis zum 2. Lendennerven herab verfolgt werden könne, ist sicher irrthümlich.

Das Mark verlässt der Accessorius in den tieferen Ebenen, vom 2.—3. Cervicalnerven an abwärts, meistens nicht in der seitlichen Furche, sondern neben der Spitze der Hintersäule. Wenn gewöhnlich angegeben wird, der Accessorius trete mit den hinteren Wurzeln aus, so muss dies dahin präcisirt werden, dass er bei seinem Austritt stets durch diese Spitze von ihnen getrennt ist. Uebrigens wechselt seine Austrittsstelle selbst auf einander sehr nahen Schnitten oft derart, dass er bald näher der Spitze der Hintersäule, bald etwas weiter nach vorn austritt.

Wir nehmen somit, was die Verbindung des Accessorius mit grauen Massen betrifft, die Anschauung von *Clarke, Deiters* und *Kölliker* [1]) auf. Sie verfolgten, wie wir angegeben haben, den uns beschäftigenden Nerven gleichfalls bis in die Vorder-

[1]) Am nächsten kommt unserer Darstellung die auf Fig. 197, *Kölliker* l. c.

säule. Freilich bezeichneten sie den Heerd nicht genauer. *Deiters* scheint den fraglichen Verlauf nur für einen kleinen Theil der Wurzelbündel des Accessorius angenommen zu haben [1]), und *Clarke* spricht sich über die Art der Endigung des Accessorius in der Vordersäule nicht näher aus [2]). *Clarke* nimmt ausserdem einen Zusammenhang des Nerven mit der seitlichen grauen Substanz an. Dies erklärt *Deiters* [3]) für „von vornherein höchst unwahrscheinlich". In der That ist nach unseren Beobachtungen nur der von uns geschilderte Verlauf festgestellt, und wo der Accessorius in der seitlichen grauen Substanz aufzuhören scheint, handelt es sich sicher meist um seine Umbiegung in die Längsrichtung, die Möglichkeit aber, dass einzelne seiner Fasern mit den dort liegenden Zellen in Verbindung treten, ist nicht auszuschliessen.

Auffallen muss es nun, dass die Anatomen seit *Deiters* und *Kölliker* den Verlauf des Accessorius in abweichender, und, nach unserer Auffassung, irrthümlicher Weise schildern.

Das charakteristische Verhalten: Eintritt in die graue Substanz, innerhalb derselben Umbiegung nach vorn und Verlauf zu den vorderen Zellen der Vordersäule ist von ihnen Allen nicht dargestellt. Sie lassen die unteren Wurzeln des Accessorius einfach an die graue Substanz herantreten und hier an der Basis der Vordersäule endigen [4]).

Dabei läuft noch die Verwechselung mit unter, dass eine Zellengruppe, die äussere (welche wir die hintere laterale Gruppe nennen) an der Basis der Vordersäule mit dem Tractus intermedio-lateralis von *Clarke* identificirt wird, wie dies *W. Krause* (s. dessen Figur 233) und *Henle* thun [5]).

Der Tractus intermedio-lateralis ist aber vielmehr der

---

[1]) l. c. S. 155.

[2]) l. c. Fig. 29, Taf. X. 1868 lässt er ihn zur Seite der Zellen der Vordersäule in die graue Substanz ausstrahlen.

[3]) l. c. S. 292.

[4]) cfr. die Figuren 261 von *Meynert* (l. c.), 117 von *Huguenin* (l. c.) und 233 von *W. Krause* (l. c.), womit der oben citirte Text dieser Autoren übereinstimmt.

[5]) S. o.

Basis der Hintersäule zuzuweisen, wie sich aus der Ausführung bei *Clarke* [1]) evident ergiebt. Ausserdem unterscheidet *Clarke* sehr wohl den Charakter der Zellen dieses Tractus von dem der Vorderhornzellen [2]).

Die Lage des Tractus intermedio-lateralis ergiebt sich nicht minder deutlich aus den *Clarke*'schen Figuren [3]). Der Tractus intermedio-lateralis schliesst sich nach hinten an die „Seitensäule" an, welche *W. Krause* und *Henle* mit jenem identificiren. Dagegen entspricht die Zellensäule, welche *Jacubowitsch* [4]) als „seitliches Nebenhorn" bezeichnet, dem Tractus intermedio-lateralis *Clarke*'s. Ferner ist wohl zu beachten, dass *Clarke* seinen Tractus intermedio-lateralis in der Cervicalanschwellung schwinden lässt [5]). In der Region der oberen Cervicalnerven lässt er an derselben Stelle eine Zellensäule mit Zellen derselben Art wiedererscheinen [6]).

Die Gruppen grosser polykloner Zellen aber, an der Basis der Vordersäule sind, wie wir oben ausführten, in diesen Ebenen geschwunden.

---

[1]) „A band of fibres from the posterior transverse commissure, after curving round the front of the vesicular cylinder (die *Clarke*'sche Säule) runs nearly horizontally outwards . . . . . The lateral portion of the grey substance which is traversed by this band and near the level of the canal, may be considered as intermediate between the anterior and posterior cornua . . . This tract, which I intend to follow through other regions of the cord was first pointed out by myself in 1851. I shall call it, on account of its position, the tractus intermedio-lateralis". l. c. 1859. S. 445 f.

[2]) It consists for the most part of oval fusiform or pyriform and triangular cells which are somewhat smaller and of more uniform size than those of the anterior cornu. Ibid.

[3]) z. B. den der cit. Abhandlung von 1859 beigefügten. — Bei *Dean*, welcher sich in der Darstellung dieses Gegenstandes durchaus an *Clarke* anschliesst, ist in seinen Figuren 2 und 3 (l. c.) der Tractus intermedio-lateralis sogar entschieden zu weit nach hinten verlegt.

[4]) Mittheilungen über die feinere Structur des Gehirns und Rückenmarks. Breslau. S. 28 ff.

[5]) As it ascends, however, through the cervical enlargement, it gradually disappears. l. c. 1859. S. 448.

[6]) In the region of the upper cervical nerves there reappears a vesicular tract in the same position as the tractus intermedio-lateralis and composed of the same kind of cells. Ibid.

Wie wenig die neueren Forscher den thatsächlichen Verlauf des Accessorius beobachteten, geht daraus hervor, dass *Henle* [1]) diesen geradezu als irrthümlich hinstellen will und gegen *Clarke* und *Kölliker* polemisirt, „welche Wurzeln des Accessorius abbildeten, die nach transversalem Verlauf die Spitze der Processus reticulares umkreisten, um dann wieder seit- und etwas vorwärts zu den Zellen der Vordersäule zu ziehen". Die von ihm citirten Figuren *Clarke*'s [2]) und *Kölliker*'s [3]) geben aber im Allgemeinen den Verlauf richtig wieder.

Im Einzelnen bietet das Verhalten der Wurzelbündel im Marke manche Besonderheiten. Zuweilen macht der Faserzug, gleich nach seinem Eintritt eine beinahe hufeisenförmige Biegung mit nach hinten gerichteter Concavität, um dann in die der grauen Substanz zugewendete Richtung überzugehen. Nicht selten sieht man auf demselben Querschnitt zwei unzweifelhaft dem Accessorius angehörige Bündel, manchmal parallel verlaufend, und zwar auf ziemlich weite Strecken. Hier kann die Rede nicht davon sein, dass vielleicht dasselbe Bündel an verschiedenen Stellen seines Verlaufes zum Vorschein komme, sondern hier verlaufen in derselben Ebene zwei vollkommen getrennte, gleich compacte Wurzelbündel. Auf manchen Schnitten erkennt man deutlich, dass das eine Bündel direct von der Peripherie oder vom Heerde kommt, während das andere, aus der Längsrichtung umbiegend, in einer der genannten Richtungen verläuft.

Während der Accessorius meist als compacter Strang erscheint, spaltet sich das Bündel zuweilen, so dass zwischen den Fasern desselben die Sonnenbildchen anderer quer durchschnittener Fasern erscheinen.

Zuweilen sieht man den Nerven vor seinem Austritt aus dem Marke eine Strecke weit in der Peripherie verlaufen, so dass der Anschein von Fibrae arciformes entsteht.

Eine nach unserer Auffassung sehr wichtige Eigenthümlichkeit seines Verlaufes ist folgende. Nicht selten sieht man

---

[1]) l. c. S. 226.

[2]) l. c. Fig. 11 u. 19. 1858.

[3]) Handbuch der Gewebelehre, 1867. Fig. 197.

das in der grauen Substanz nach vorn verlaufende Wurzelbündel, statt mit dem oft erwähnten Heerde in Verbindung zu treten, sich seitwärts wenden und einzelne seiner Fasern in den Seitenstrang entsenden. Auch hierfür legen wir eine Zeichnung — Fig. 4 — bei. Wir haben hier also einen directen Uebergang von Seitenstrangfasern in die Accessoriuswurzel vor uns. Damit ist höchst wahrscheinlich die directe Verbindung des Nerven mit höher gelegenen Centren gegeben. Es liegt aber auch eine andere Vermuthung sehr nahe. Indem, woran wir nicht zweifeln, der Accessorius dem Vagus die für das Herz bestimmten Fasern zuführt, indem andererseits die vasomotorischen Fasern in den Seitensträngen verlaufen, ist es sehr wahrscheinlich, dass hier für deren Zusammenwirken die anatomische Basis gegeben ist. Hierfür könnte auch der Umstand verwerthet werden, dass es eben die laterale Gruppe der Vordersäulenzellen ist, die dem Accessorius als Heerd dient. Unzweifelhaft steht eben diese Gruppe auch mit Seitenstrangfasern in Verbindung.

Einen anderen Zusammenhang können wir bis jetzt nur als hypothetisch betrachten: den des Accessorius mit den vorderen Wurzeln. In die unserem Nerven zugehörige vordere laterale Gruppe treten auch Fasern der vorderen Wurzeln; dann aber glaubten wir auf einer Reihe von Schnitten den erwähnten Zusammenhang direct wahrzunehmen. Wir brachten diesen Beobachtungen entschiedenes Misstrauen entgegen, weil sich uns Anfangs keine physiologische Deutung eines solchen Verhaltens darbot. Möglich aber wäre immerhin, dass in der Bahn der vorderen Wurzeln auch centripetale Fasern von den Muskeln zum Centralorgan verliefen und vermitelst des Accessorius auf die Herzaction influirten. Freilich ist der Accessorius Herzhemmungsnerv und die Muskelthätigkeit wirkt in den meisten Fällen beschleunigend anf die Herzaction; es wäre aber möglich, dass auf die erwähnte Weise beschleunigende, im Accessorius verlaufende Fasern in Thätigkeit gesetzt würden, die dem physiologischen Experiment nicht antworten. Da es sich auf diese Weise nur um Fasern von den Muskeln der oberen Extremitäten handeln würde, so müssten die von anderen stammenden auf anderen Wegen zum Accessorius ge-

langen. Wir wiederholen, dass wir das fragliche Verhältniss vorläufig als hypothetisch betrachten müssen.

Nach oben sind die Accessoriuswurzeln bis etwa zum oberen Ende der unteren s. g. motorischen Pyramidenkreuzung zu verfolgen. Man sieht sie stets ihren charakteristischen Verlauf, wie wir ihn geschildert haben, einhalten. Auch bei ihrem Durchtritt durch die aus den Seitensträngen zur Pyramidenbildung ziehenden Decussationsbündel sind sie an der Stärke ihrer Fasern und vermöge ihrer Zusammenordnung zu compacten, breiteren oder schmäleren Strängen wohl zu unterscheiden.

Die von *Henle* [1]) erwähnten, sich rückwärts wendenden und die gelatinöse Substanz, welche den Kopf der Hintersäule überzieht, durchsetzenden Bündel — auch *Clarke* [2]) beschreibt solche — gehören nicht dem Accessorius, sondern dem Seitenstrang an, aus welchem sie herüberbiegen.

Oberhalb des oberen Endes der unteren Pyramidenkreuzung treten eine gewisse Strecke weit seitlich keine Nerven aus, dann aber, beim Aufsteigen im Marke, sieht man die Vaguswurzeln zu ihrem Kern ziehen. Diesen aber, welcher sich etwa in gleicher Ebene mit dem Hypoglossuskern deutlich ausbildet, vermögen wir nicht, wie dies seit *Stilling* sämmtliche Autoren thun, in seinem unteren Theile als Accessoriuskern anzusehen.

Thäten wir dieses, so müssten wir dem Accessorius Zellen so verschiedener Grösse, Gestalt und Constitution und namentlich Fasern so verschiedener Stärke zuweisen, wie wir für morphologisch unthunlich halten. Im Stamm vereinigen sich Vagus und Accessorius, die Wurzeln treten getrennt aus und haben verschiedenen centralen Verlauf und verschiedene centrale Heerde. Dasselbe Verhalten finden wir bei den beiden Nerven (Portio major und minor), aus denen sich der Trigeminus zusammensetzt.

Die Zellen des Heerdes in der Vordersäule, welcher unzweifelhaft dem Accessorius zugehört, haben vollständig das

[1]) l. c. S. 226.
[2]) l. c. S. 277. 1868.

Aussehen der übrigen, die Vordersäule charakterisirenden grossen s. g. motorischen. Sie sind ziemlich gleichmässig gestaltet, schlank, haben zahlreiche Fortsätze. Der Kern färbt sich gewöhnlich weit intensiver mit Carmin als das Protoplasma. Sie sind 45 μ lang, 24 μ breit. Sie liegen wie ausgemeisselt in Lacunen des Gewebes.

Beim Vaguskern ist schon der Gesammtanblick ein anderer. Die Neuroglia erscheint dichter, dunkler, als diejenige, welche die Accessoriuszellen umgiebt. Die Zellen sind kleiner als jene, meist mehr rundlich und von verschiedener Gestalt. Die grössten Zellen des Vaguskernes sind höchstens 30 μ lang, 15 μ breit. Sie liegen in die umgebende Substanz dichter eingebettet.

Aehnlich den Vaguszellen sind die an der Basis der Vordersäule, nachdem hier die grossen polyklonen geschwunden sind, und die, welche der seitlichen grauen Substanz angehören, welche *Clarke* als obere Fortsetzung seines Tractus intermedio-lateralis bezeichnet. Doch befinden sich in diesen Gebieten auch einzelne grössere schön sternförmige Elemente.

Die Fasern des Accessorius gehören zu den stärksten, ihre Axencylinder sind mindestens 4 μ breit, während die des Vagus nur 1,5 μ bis höchstens 2 μ betragen.

Diese Unterschiede nöthigen uns zwischen den Wurzelbündeln, welche aus Fasern so verschiedenen Kalibers bestehen, zu scheiden. Die Bündel starker Fasern gehören dem Accessorius an, die feinen dem Vagus. Auch das ganze Aussehen der Fasern ist verschieden. Die des Accessorius sehen starr aus; an Stellen, wo das Präparat zerrissen ist, ragen sie wie starke Darmsaiten in die Lücke; die des Vagus haben ein weiches Aussehen. Der Unterschied im Faserkaliber fällt zudem zusammen mit dem Unterschied im Verlauf. Die starken Accessoriusfasern ziehen zur Zellengruppe in der Vordersäule, die feinen Vagusfasern zum Kern hinter dem Centralkanal.

Wir sprechen somit dem Accessorius nicht einen Ursprung in der Medulla oblongata ab, denn in den Ebenen der Pyramidenkreuzung befinden wir uns entschieden in deren Bereiche, wir dürfen uns aber vielleicht so ausdrücken, dass der Acces-

sorius vermöge seiner Verbindung mit den Zellen der Vordersäule auch in der Oblongata seinen spinalen Charakter bewahre [1]).

Indem wir somit für den centralen Verlauf, wie uns die anatomischen Thatsachen nöthigen, eine Trennung zwischen Accessorius und Vagus vornehmen und für jenen alle Kennzeichen vorfinden, welche als die eines motorischen Nerven betrachtet zu werden pflegen, somit annehmen müssen, dass er dem Vagus seine motorischen Fasern zuführe, befinden wir uns mit den Ergebnissen der physiologischen Forschung und mit bedeutsamen pathologischen Thatsachen in Einklang.

Die Versuche, welche *Burchard* [2]) nach der *Waller*'schen Methode ausführte, ergaben, dass die motorischen Elemente des Nervus laryngeus superior, der Ramus laryngeus inferior s. recurrens, der grösste Theil des Ramus pharyngeus, die Rami cardiaci aus dem Accessorius stammen.

Heidenhain fand [3]), dass die hemmende Wirkung auf das Herz vom Accessorius ausgeht.

Von hohem Interesse ist ein von *Seligmüller* mitgetheilter Fall [4]), in welchem Lähmung und Atrophie beider M. sternocleidomastoidei und cucullares, Lähmungssymptome am Gaumensegel, von Seiten der Schlundmuskeln und des Kehlkopfes und — bei Abwesenheit von Fieber — constante Vermehrung der Pulszahl auf 90 Schläge in der Minute und darüber bestanden. *Seligmüller* nahm in diesem Falle, wohl mit Recht, eine isolirte Lähmung des Accessorius an.

Um unsere Ausführung kurz zusammenzufassen, so betrachten wir als Heerd des Nervus accessorius Willisii die vordere laterale Gruppe der Vordersäule, zu welcher seine Wurzelbündel direct, oder nach vorheriger Umbiegung in die longitudinale Richtung gelangen. Es ist möglich, dass ein-

---

[1]) In ausgesprochenerer Weise als die übrigen Hirnnerven, welche man, wenigstens zum Theil, mit Recht auf den spinalen Typus zurückführt. Hierauf werden wir an anderem Orte eingehen.

[2]) Verlauf des Accessorius Willisii im Vagus. Diss. Halle 1867.

[3]) Studien des physiologischen Instituts zu Breslau. 3. Heft. 1865.

[4]) Ein Fall von Lähmung des Accessorius Willisii. *Westphal*, Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. III.

zelne Fasern mit den Zellen der seitlichen grauen Substanz (der Fortsetzung des Tractus intermedio-lateralis *Clarke* nach oben) und — im tieferen Halsmarke — mit der inneren der beiden Gruppen an der Basis der Vordersäule in Verbindung treten.

Aus dem Seitenstrang gehen Fasern in die Wurzel des Accessorius über.

Eine Verbindung des Accessorius mit dem *Stilling*'schen Kern hinter dem Centralkanal nehmen wir nicht an, rechnen letzteren vielmehr vollständig zum Vagus.

Strassburg, August 1880.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. Querschnitt aus der Gegend des 2. Cervicalnerven. N. m. Mediale Zellengruppe der Vordersäule. N. l. Laterale Zellengruppe der Vordersäule — Accessoriusheerd. A. W. Wurzelbündel des Nervus accessorius Willisii.

Fig. 2. Axencylinderfortsatz einer Zelle des Accessoriusheerdes in eine Wurzelfaser dieses Nerven übergehend.

Fig. 3. Sagittalschnitt aus der Gegend der Pyramidenkreuzung. F. l. Longitudinale Faserzüge, wahrscheinlich dem Accessorius zugehörig. D. p. Querschnitte der zur Pyramidenkreuzung ziehenden Seitenstrangbündel.

Fig. 4. Querschnitt aus einer ein wenig höheren Ebene als der in Fig. 1 dargestellten. S. A. Aus dem Seitenstrang in die Accessoriuswurzel übergehende Fasern. N. l. Laterale Zellengruppe der Vordersäule — Accessoriusheerd.

Literatur.

Thomas Willis, cerebri anatome. Amstelodami. MDCLXVI.

Karl Friedrich Burdach, vom Baue und Leben des Gehirns. Leipzig 1826.

Stilling und *Wallach*, Untersuchungen über den Bau des Nervensystems. 2. Heft. Untersuchungen über die Textur und Function der Medulla oblongata. Von Dr. *B. Stilling*. Erlangen 1843.

Stilling, Neue Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks. Cassel 1859.

Foville, traité complet de l'anatomie, de la physiologie et de la pathologie du système nerveux cérébro-spinal. Paris 1844.

J. v. Lenhossék, neue Untersuchungen über den feineren Bau des centralen Nervensystems des Menschen. Wien 1858.

Schröder v. d. Kolk, Bau und Functionen der Medulla spinalis und oblongata u. s. w. Deutsch von *Theile*. Braunschweig 1859.

J. L. Clarke, Researches into the structure of the spinal chord. Philosophical transactions. London 1851. Researches on the intimate structure of the brain. Ibid. 1858. 1859. 1868.

Deiters, Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark des Menschen und der Säugethiere. Herausgegeben und bevorwortet von *Max Schultze*. Braunschweig 1865.

Luys, Recherches sur le système nerveux cérébro-spinal. Paris 1865.

Kölliker, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1867. 5. Auflage.

Dean, the form and structure of the gray substance of the medulla oblongata, human and mammalian. Smithsonian contributions to knowledge. Washington 1870.

Meynert, vom Gehirne der Säugethiere. *Stricker*, Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipzig 1870.

Jakubowitsch, Mittheilungen über die feinere Structur des Gehirns und Rückenmarks. Breslau 1857.

Heidenhain, Studien des physiologischen Instituts zu Breslau. 3. Heft. 1865.

Burchard, Verlauf des Accessorius Willisii im Vagus. Diss. Halle 1867.

Huguenin, Allgemeine Pathologie der Krankheiten des Nervensystems. I. Theil. Anatomische Einleitung. Zürich 1873.

Stieda, Studien über das centrale Nervensystem der Wirbelthiere. Leipzig 1870.

Stieda, Ueber den Ursprung der spinalartigen Hirnnerven. Dorpat 1873.

Seligmüller, ein Fall von Lähmung des Nervus accessorius Willisii. *Westphal*'s Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. III. Berlin 1872.

W. Krause, Handbuch der menschlichen Anatomie. I. Band. Allgemeine und mikroskopische Anatomie. Hannover 1876.

Henle, Handbuch der Nervenlehre des Menschen. Braunschweig 1879. 2. Auflage.

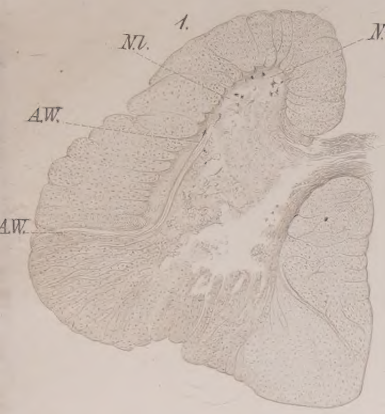
Laura, sull' origine reale dei nervi spinali. Torino 1878. Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino. Ser. II. T. XXXI.

Holl, über den Nervus accessorius Willisii. *His* und *Braune*, Archiv für Anatomie und Entwickelungsgeschichte. 1878.

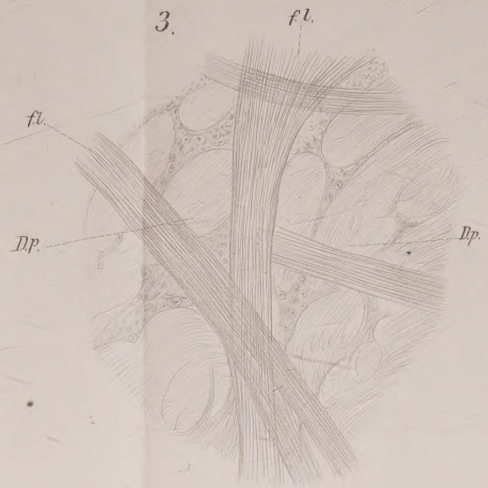
Schwalbe, Lehrbuch der Neurologie. 2. Lieferung. Erlangen 1880.

Separatabdruck aus der „Zeitschrift f. Psychiatrie etc.“ Bd. 37.

1.

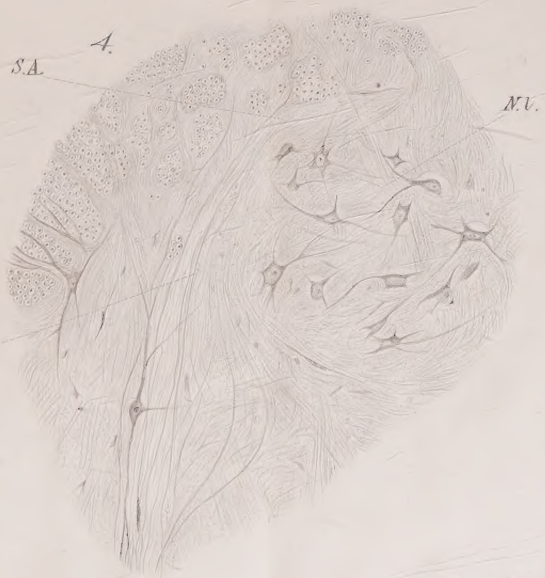


3.



2.

4.



Wittmaack del.

W. Grohmann sc.